

사이버 멀미감 요소 분석을 통한 VR 콘텐츠 제작 연구

Research on VR content production through analysis of cyber sickness elements

김지수¹

Jisoo Kim¹

요약

VR은 기술 발전을 매개로 빠르게 성장하고 있으며 VR 콘텐츠에 대한 이용자들의 요구가 커지면서 새로운 형태의 VR 콘텐츠 제작이 요구된다. 본 연구는 새로운 경험을 제공해주고 실제에 가까운 경험을 할 수 있는 VR 콘텐츠의 부정적인 사이버 멀미 요소를 분석한다. 분석한 결과를 근거로 제작 과정에서 고려해야 할 사항들을 확인하고 최적화된 VR 콘텐츠를 제작하는데 목적이 있다. 이에 본 연구에서는 VR 기술과 사이버 멀미의 이론적 고찰을 통해 이용자가 느낄 수 있는 시각적 불편함을 SSQ를 통해 분석하여 VR 콘텐츠 '장생포 고래마을'을 제작 하였다. 제작 과정에서 고려한 사항들은 카메라가 고정된 상태에서와 이동이 심한 경우의 모델링, 이용자들의 어지러움을 방지하기 위한 연출법, 이용자의 시점을 유도하고 가상환경에서 현재 위치를 지각하여 안정감을 부여 해주는 방법을 활용하였다. 본 연구는 사이버 멀미에 영향을 미치는 요소를 분석한 것으로, VR 콘텐츠 제작과 향후 VR 콘텐츠 개발자들이 이용자의 멀미 정도를 인지하고 새로운 형태의 VR 콘텐츠 개발의 기초 자료로 사용될 수 있을 것이다.

핵심어 : 가상현실, 사이버 멀미, 사이버멀미측정, 가상현실콘텐츠

Abstract

VR is growing rapidly through technological development, and as users' demand for VR content grows, a new form of VR content production is required. This research analyzes the negative cyber sickness elements of VR contents that provide new experiences and provide near-real experiences. The purpose is to identify items to be considered in the production process based on the analysis results and to produce optimized VR contents. Therefore, in this research, the VR content 'Jangsaengpo Whale Village' was produced by analyzing the visual discomfort that users may feel through the theoretical consideration of VR technology and cybersickness through SSQ. The considerations in the production process were modeling when the camera is fixed and moving heavily, a directing method to prevent users' dizziness, and a method of inducing the user's point of view and perceiving the current position in a virtual environment to give a sense of stability. This research is an analysis of factors that affect cyber sickness, and VR content creation and future VR content developers will be able to recognize the degree of motion sickness of users and be used as basic data for the development of new types of VR content.

Keyword : Virtual Reality, Cyber Sickness, Simulator Sickness Questionnaires, Virtual Reality Content

¹ Department Digital Contents Design, Ulsan College, Ulsan, Korea [Professor]

e-mail: jskim@uc.ac.kr

* 이 논문은 2020년 대한민국 교육부와 한국연구재단의 인문사회분야 중견연구자지원사업의 지원을 받아 수행된 연구임(NRF-2020S1A5A2A01047182)

Received(May 15, 2021), Review Result(1st: May 31, 2021), Accepted(June 11, 2021), Published(June 30, 2021)



© 2021 The Authors. Published by NCISS.
This is an open access article licensed under the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.
To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>.

1. 서론

1.1 연구의 배경 및 목적

VR(Virtual Reality, 이하 VR)은 5G 시대가 도래 하면서 국내외적 관심과 기술 발전을 매개로 빠르게 성장하고 있다. 최근 초유의 언택트 상황이 지속되자 비대면 사회 진입으로 VR은 다시금 주목받고 있으며 소비도 증가하고 있다. 이제는 VR과 증강현실, 증강가상 그리고 혼합현실과 같은 인간에게 편리성을 제공하는 기술이 다양한 기기 변화와 함께 생활 방식의 변화도 가져왔다. 현재 모든 분야가 혁신적으로 바뀌어져 가고 데이터를 수집하는 디지털화, 인공지능화 시대를 살아가고 있으며 최신 첨단기술과 융합되어 혁신적이고 새로운 형태의 콘텐츠를 이용할 수 있게 되었다. 아래 [그림 1]은 글로벌 시장조사 스트래티지 애널리틱스(Strategy Analytics)에서 발표한 VR·AR 시장 매출 전망 그래프이다.



[그림 1] 글로벌 VR·AR 시장 매출 전망 [1]

[Fig. 1] Global VR·AR market sales forecast [1]

2021년부터 VR·AR을 포함한 XR기술 시장은 코로나 19로 인해 재택근무, 온라인 수업, 온라인 공연 등 언택트 사회의 도입이 가속화되면서 새로운 형태의 VR 콘텐츠 제작의 필요성이 대두되고 있다. 본 연구에서는 새로운 경험을 제공해주고 실제에 가까운 경험을 할 수 있는 VR 콘텐츠의 부정적인 사이버 멀미감의 요소 분석을 통해 제작과정에서 고려해야 할 사항들을 확인하여 최적화된 VR 콘텐츠를 제작하는데 목적이 있다.

1.2 연구의 방법 및 범위

연구 방법으로는 VR 기술과 사이버 멀미에 대한 이론적 고찰을 통해 연구에 대한 이론적 배경을 밝히고 피실험자가 체험하고 이용 시 느낄 수 있는 불편함인 사이버 멀미 유발 요소들을 분석

하여 연구 결과에 활용하였다. 체험 시 사용된 디바이스는 PC 기반의 HTC VIVE를 사용하였다. HTC VIVE는 두 개의 라이트하우스 센서로 공간 안에서 사용자의 위치와 동작을 입체적으로 트래킹하며 이동이 가능하다 [2]. 모든 참여자는 16명으로 경험유무와 상관없이 멀미도를 측정하였고 실험에 집중할 수 있도록 공간배치를 하였다. 아래 [표 1]은 사이버 멀미의 측정 주요 변수(Measurement)인 Kennedy의 SSQ(Simulator sickness questionnaires)를 측정하기 위한 조사설계 내용이다.

[표 1] SSQ 설문 조사

[Table 1] SSQ Survey

분류	내용
기간	2021.01.02.~2021.02.15
방법	SSQ(Simulator sickness questionnaires)
실험자	16명(20대~50대)

본 연구에서는 SSQ를 측정하기 위해 아래 [표 2]와 같이 설문절차를 3단계로 나뉘었다.

[표 2] SSQ 설문 절차

[Table 2] SSQ Survey Procedure

설문조사	내용	이용자
1단계	이용자 정보 수집 및 체험 전 신체적 증상에 대한 설문	16명(20대~50대)
2단계	화면 움직임의 방향성에 따른 불편측정	
3단계	VR 콘텐츠 체험 후 설문조사	

SSQ(Simulator sickness questionnaire)는 사이버멀미 정도를 16개 증상의 설문을 통해 측정하는 설문방법이다. SSQ는 16개의 증상을 통해 3가지 요인으로 나뉘며 Nausea(N), Oculomotor(O), Disorientation(D)으로 분류되어 있다. 16개의 증상은 4점 척도 체크리스트 조사되며, 각 증상 군의 값을 각각의 가중치로 곱하여 합계를 구하고 그 합계에 최종적으로 특정 계수를 곱하여 측정할 수 있었다. SSQ 분석 결과를 근거로 사이버 멀미 요인을 저감 시킬 수 있는 제작 활용법을 분류하여 서술하였다. 본 연구에서는 이용자에게 VR 환경을 제공하기 위해 연구자가 제작한 ‘장생포 고래마을’ 제작과정을 연구함에 제한범위를 둔다.

2. 이론적 배경

2.1 VR 기술

VR은 인간의 오감을 사용하여, 재현을 넘어선 사실적이고 시각적인 요소를 가진다. VR 기술은

가상세계와의 상호작용이 가능하며 실제처럼 느낄 수 있는 통합된 경험이고 이용자가 몰입하고 인공적인 기술로 만들어낸 상상의 세계이다. 이용자가 가상현실을 체험하고 상호작용하는 입출력 인터페이스 기술, 몰입감을 높이기 위한 VR 콘텐츠를 제작하고 개발하기 위한 저작도구 기술, VR 콘텐츠를 이용자에게 제공하는 서비스 기술은 VR에서 필요한 핵심적인 기술이다. VR 기술은 단일 기술로 제작되지 않고 기술의 융합으로 실현되는 특징을 가진다. 몰입감과 현실감 상호작용을 위한 제스처 동작 인식과 하드웨어 기술 등 다양한 하드웨어에 호환성이 유지되고 활용되도록 시뮬레이션 등이 내재되어 있는 플랫폼으로 제공되며 온라인 서비스를 통해 유통된다 [3].

VR의 하드웨어적 기술은 실제 세계와 가상 세계를 구별할 수 없을 정도이며 이용자들의 PC나 모바일 기기에서도 구현 가능한 수준까지 왔다. VR 기술이 다른 디스플레이와 차별되는 특징은 몰입감이다. 몰입감의 구현을 위해 개발된 최적화 된 수단이 HMD 였다. 최근에는 네트워크를 기반기술로 활용한 스마트폰과 HMD에 내장된 자이로 센서에 기반을 둔 트래커의 정확도가 높아지고 있다.

VR 콘텐츠를 표현함에 있어서 기술적 특징을 살펴보면 VR은 시각, 청각 등과 같이 인간의 감각을 기본으로 적용한 이용자 인터페이스 기술을 축으로 개발되고 있다. 시각 관련 기술은 컴퓨터 그래픽 기술과 동영상 관련 기술 그리고 3D 디스플레이 기술 등이 있다. 가상세계의 사실감을 높이기 위해서는 컴퓨터 그래픽스의 실시간 렌더링 기술이 필요하다. 청각 관련 기술은 방향감, 거리감, 공간감을 재현할 수 있는 입체 음향기술이 있다 [4]. 실제 세계와 유사한 가상 환경을 구현하기 위해서 이용자는 소리를 따라 시선을 움직여 사건이 일어나는 곳을 바라보기 때문에 공간과 사건에 알맞은 사운드 디자인 기술이 필요하다.



[그림 2] VR 트래킹 기술

[Fig. 2] VR tracking technology

VR 관련 기술 중 가장 대표적인 디스플레이 기술을 살펴보면, VR 콘텐츠를 이용자가 감각적으로 경험 할 수 있도록 제공하는 표시장치 기술이다. 가상현실 전용 디스플레이 장치로 VR HMD가 주로 쓰이며 오쿨러스(Oculus), HTC 바이브(VIVE)가 대표적이다. [그림 2]는 VR 트래킹 기술로 몰

입 콘텐츠에서 이용자의 머리, 손, 발, 몸, 눈동자 움직임 등을 실시간으로 추적하는 기술이다. 대표적인 장치로는 립 모션(Leap Motion), 마이오(Myo), 옴니(Omni), 버추얼라이저(Virtualizer)가 있다.

VR 렌더링 기술은 VR 콘텐츠 구현에 필요한 하드웨어 및 소프트웨어 기술이다. 사실적인 콘텐츠의 표현과 관련된 기술로 대표적으로 유니티 3D(Unity 3D), 언리얼 엔진(Unreal Engine)이 사용되고 있다. 인터랙션 및 사용자 인터페이스 기술은 VR 콘텐츠를 인지하고 조작, 입력할 수 있도록 돕는 상호작용 및 인터페이스 기술이다. 가상공간 내에서의 이용자와 VR 기기 간의 조작 방법이나 실제 공간이나 객체의 조작을 위해 필요한 기술이다.

2.2 사이버 멀미

사이버 멀미란 VR 콘텐츠 이용 시 발생하는 멀미와 유사한 증상으로 눈의 피로, 구토나 어지러움 등을 동반하는 멀미 증상을 말한다. 사이버 멀미는 VR 환경에서의 받아들이는 시각정보와 전정기관이 받아들이는 정보들이 서로 부조화를 이루어서 발생하는 감각갈등과 안정적인 자세를 유지하고자 하는데 특정 환경에서 이러한 상태가 유지되지 못할 때 자세불안정 상태가 지속되어 사이버 멀미가 나타난다. 사이버 멀미를 일으키는 요소는 다양하지만 아직 문제를 해결하기 위한 확실한 방법은 없다. 현재, 연구자들은 사이버 멀미에 관한 연구를 활발히 진행 중이다. VR 콘텐츠의 사이버 멀미 유발 원인을 헤드 트래킹 과정에서 나타나는 움직임에 따른 시차와 지연시간이 멀미를 유발 시키는 근본 원인이라고 받아들이고 시점과 움직임의 효과에 대한 연구 [5], 급격한 화면 변화, 오브젝트 중첩도 등을 분석하여 VR 콘텐츠의 멀미 정도를 파악하여 VR 멀미 저감 솔루션 제안하는 기술적 연구가 진행 되었다 [6].

본 연구에서는 사이버 멀미의 요인을 성별, 경험유무, 체험 시간의 개인적 요소에 따라 분류하여 연구 하였다. 성별에 의한 사이버 멀미는 일반적으로 여성이 남성보다 멀미도가 높다는 사전 연구가 있었고 그 이유를 남성에 비해 더 넓은 시야각을 가지고 있고 호르몬 수준의 차이 때문이라고 해석하였다. VR에 대한 경험은 한번이라도 경험한 사람은 처음 경험해본 사람보다 적게 멀미를 느끼며 경험 횟수가 증가 할수록 멀미의 정도는 감소한다는 견해들이 많았다. 체험 시간에 있어서는 연구에 따라 약간의 차이가 있었지만 15분에서 30분 사이의 구간에서 가장 심한 멀미를 보이므로 VR 콘텐츠 이용 시 적절한 체험 시간을 고려하는 것이 반드시 필요 하였다.

3. SSQ 결과 분석에 따른 사이버 멀미 요인

SSQ 값을 케네디의 계산 방법에 따라 전체 증상의 값 (TS - Total score)과 하위 증상 군 3 개의 값 (N - Nausea, O - Oculomotor, D - Disorientation) 으로 도출되었다. 분석은 전체 증상의 값 (TS - Total score)을 기준으로 작성 되었다. 본 실험의 참가자들은 증상 정도를 4점 척도를 기준으로 응

답했고 주관적 설문조사를 통해 멀미 요인을 파악하였다. 아래 [표 3]을 보면 SSQ 설문 결과 값에서 영상 화면의 움직이는 방향(direction of movements)이 멀미현상에 유의한 영향을 미친다는 결과를 확인 할 수 있었다. 구역질이나 구토 증상(nausea), 눈의 피로와 같은 안구 운동 불편(oculomotor), 방향감각상실(disorientation) 하위항목과 전체 증상 값(total score)에서 Rolling < Pitching < Yawing 순서로 멀미증상이 나타났다.

[표 3] 영상 화면의 움직이는 방향에 따른 SSQ 평균값과 표준편차

[Table 3] SSQ average value and standard deviation according to the moving direction of the images

	Rolling				Pitching				Yawing			
	TS	N	O	D	TS	N	O	D	TS	N	O	D
평균	41.2	25.7	36.2	45.9	56.3	38.2	49.2	60.3	70.2	55.2	62.3	80.9
표준편차	26.8	20.3	26.5	31.5	34.2	31.5	30.5	47.5	49.2	36.8	39.4	54.8

화면 움직임의 방향성에 있어 축으로 회전하는 운동은 직선 운동에 비해 더 큰 사이버 멀미를 유발하였다. 실험결과를 바탕으로 구역질이나 구토, 눈의 피로, 방향감각 상실 하위항목과 전체 증상 값을 확인하기 위하여 16명 실험자들을 성별과 연령별, 경험횟수별로 나누어 분석하였다.

성별에 따른 분석 결과는 여성이 남성에 비해 멀미도 평균값이 약간 높지만 유의미한 큰 차이를 보이지는 않았다. 연령에 따른 분석 결과는 연령이 높을수록 다양한 멀미증상을 호소하였다. 경험 횟수별에 따른 분석 결과는 VR 콘텐츠의 특성상 젊은 연령대에서 경험의 기회도 많았고 VR 콘텐츠를 이용한 경험이 있는 응답자가 일반적으로 경험이 없는 사람보다 VR에 대한 적응력이 좋다는 것을 알 수 있었다.

VR 콘텐츠 이용 시 HMD 기기의 이용에서 오는 불편함도 있었다. HMD 기기의 불편함이란 근거리 시청으로 인한 시각적 불편함과 기기의 무게, 폐쇄된 공간에서의 답답함을 의미한다. 과도한 머리의 움직임은 시각적 불편함을 가져오고 이러한 문제의 해결점은 몸이 함께 움직일 수 있는 공간 마련이 필요하였다. 화질, 화면의 떨림, 재생 장비의 그래픽 퀄리티와 헤드 트래킹 속도에 대한 문제 등도 제기 되었다. 사운드의 경우, 이용자는 소리를 따라 시선을 움직여 사건이 일어나는 곳을 바라 보기 때문에 공간과 사건에 알맞은 사운드 디자인도 중요하였다. 화질과 사운드 등의 요소가 포함될 때 사이버 멀미가 줄어 들 수 있고 시청각적 충격을 유발하지 않는 범위 안에서 화면의 움직임 속도도 중요한 요인으로 분석되었다.

4. VR 콘텐츠 제작

VR 콘텐츠는 360도 공간을 다루고 있고 3차원 공간에서의 작업 특성으로 단계별 제작과정이 아닌 레이아웃과 동시에 실시간 렌더링까지 확인 할 수 있어야 한다. 스토리보드 작업에 있어서도

컴퓨터 그래픽의 경우 평면적 프레임 구조를 가지고 있기에 연구자는 가상공간에서의 연출 계획을 사전에 계획하고 제작 하였다. 프로덕션 단계에서는 VR 콘텐츠 씬이 전개될 배경과 환경을 구성하는 작업으로 렌더링의 과정을 거치게 되면 수정하기가 어려워 언리얼 엔진을 이용하여 작업이 완료된 이후에도 지속적으로 업데이트 할 수 있게 제작 하였다. VR 엔진을 사용하는 인터랙티브 VR 콘텐츠의 경우 렌더링의 과정을 거치지 않고 실시간으로 확인이 가능한 장점이 있다. 또한 최종 작업이 완료된 후에도 부분적인 수정 작업이 용이하다 [7].

본 연구에서는 멀미 측정 도구 SSQ 설문지를 활용하여 사이버 멀미에 영향을 미치는 요인을 살펴 보았다. 분석결과 사이버 멀미를 줄일 수 있는 요인들을 찾을 수 있었고 사이버 멀미를 저감시킬 수 있는 VR 콘텐츠 ‘장생포 고래마을’을 제작하였다. 사이버 멀미를 저감시킬 수 있는 VR 콘텐츠의 제작 활용법은 다음과 같이 제시할 수 있다.

4.1 모델링 활용

사이버 멀미 유발 원인을 고려하여 제작한 VR 콘텐츠 ‘장생포 고래마을’에서는 크게 두가지 형태의 모델링을 제작하였다. 첫 번째는 카메라가 고정된 상태에서의 모델링, 두 번째는 카메라의 이동이 심한 경우의 모델링으로 나누어 제작하였다. 연출에서 두가지 다른 스타일의 모델링을 어색하지 않게 표현하기 위하여 현실세계와 가상공간으로 구분으로 연출하였다.



[그림 3] 언리얼 엔진 모델링 작업화면

[Fig. 3] Unreal Engine Modeling Work Screen

[그림 3]은 언리얼 엔진 모델링이 완성된 작업화면으로 카메라가 고정되어있는 경우에는 사이버 멀미가 상대적으로 심하지 않기 때문에 하이 폴리곤(High Polygon) 방식으로 배경을 모델링하였으

며 카메라 이동이 심하게 나타나는 부분에서 이용자의 시선이 집중되어야하는 배경은 로우 폴리곤 (Low Polygon) 으로 제작하여 이용자의 시선을 연구자가 연출하는 곳으로 자연스럽게 고정되도록 유도하였으며 시선의 이동이 고정되어 사이버 멀미 저감 효과를 볼 수 있었다.

일반적으로 VR 콘텐츠에서 렌더링 된 영상을 재생하는 프리랜더 방식이 아닌 엔진으로 구동되는 실시간 렌더링 방식에서는 폴리곤(Polygon)의 개수가 최적화되어야 한다. 모델링 작업에서 너무 많은 폴리곤을 사용할 경우 엔진 내에서 구동이 잘 안될 수가 있다. 또한 프리랜더 방식에서도 많은 폴리곤수의 모델링은 렌더링 시간을 오래 걸리기 때문에 로우 폴리곤으로 제작 한 후 노멀맵 등을 사용하여 렌더링 시간을 단축하기도 한다.

‘장생포 고래마을’ 제작과정에서 모델링은 기존 3D 애니메이션의 모델링 작업과정과 매우 유사하며, 컨셉 디자인이 완성된 평면적 이미지에서 입체적 형태로 재작업 하는 과정이라 할 수 있다. 모델링은 시나리오에 등장하는 캐릭터 디자인을 토대로 제작되었으며 2차원적 프레임 표현만 생각하고 디자인하는 것이 아닌 3차원적 가상현실 공간으로 표현되는 부분을 고려하여 디자인 되었다.

4.2 롱 테이크 연출 활용

아래 [그림 4]의 VR 콘텐츠는 롱 테이크(Long Take) 연출기법을 사용하여 이용자의 사이버 멀미를 최소화 하고자 하였다. 반드시 컷(cut) 전환이 필요한 부분은 자연스러운 장면 전환으로 이용자 들의 불편한 증상 어지러움을 방지하였다. 그러나 영상에서 컷의 사용을 제한한다는 것은 동시에 롱 테이크 슷을 사용하게 된다는 것을 의미한다. VR 콘텐츠 연출은 이용자가 몰입에서 벗어나지 않도록 롱 테이크 기법을 사용해야함과 동시에 관객이 지루하지 않도록 다양한 연출 기법을 사용 하여야 한다.



[그림 4] 롱 테이크 연출 장면
[Fig. 4] Long take directing scene

4.3 정지 좌표계 활용

정지 좌표계란 VR 공간에서 현재 자신의 위치를 지각할 수 있도록 한 가이드 표시이다. 가상환경에서 정지좌표계를 투사할 경우 이용자는 정지좌표계가 없는 경우보다 안정감을 느끼게 된다. 자세불안정성이론에서 주장하는 것처럼 익숙하지 않은 가상현실 공간을 처음 경험하게 되면 사용자는 자세조절에 어려움을 겪게되고 이로 인해 사이버 멀미를 일으키게 된다. 정지좌표계는 가상현실 공간에서 관람객에게 상대적 안정감을 부여함으로써 보다 빨리 안정적인 자세를 조절할 수 있게 하는 중요한 역할을 한다. 하지만 지나치게 많은 정지좌표계의 설정은 오히려 멀미감과 현실감을 떨어트리게 된다. 따라서 몰입감과 현실감은 유지하며 사이버 멀미를 감소시키는 최적의 정지좌표계를 설정하고 이를 효과적으로 VR 콘텐츠에 사용하는 연출이 매우 중요하다.

아래 [그림 5]는 카메라의 이동시 자전거를 정지좌표계로 설정하였다. 카메라의 로테이트 회전과 이동이 심함에도 정지좌표계의 설정으로 이용자의 사이버 멀미를 덜 느끼는 연출을 하였다.



[그림 5] 정지좌표계를 활용한 카메라 연출 장면

[Fig. 5] Camera production scene using a stationary coordinate system

4.4 라이팅 활용

VR 콘텐츠는 360도 자유롭게 이용자가 시점을 이동하여 콘텐츠를 즐길 수 있는 장점이 있다. 하지만 제작자의 입장에서는 이 또한 해결해야 할 큰 문제점이다. 예를 들어 중요한 스토리를 전달하는 부분을 이용자가 놓친다면 이는 콘텐츠의 내용을 전달함에 어려움이 있다. 이에 라이트를 이용한 VR 콘텐츠를 이용자의 시점 유도를 위한 장치로 제시하였다.

몰입감을 최대한 느끼게 하기 위해서는 반드시 인체 감각기관의 특징인 시각, 청각, 후각, 미각,

촉각 등이 갖춰져야 하며, 이 중에서도 시각적인 정보가 가장 중요하다. 아래 [그림 6]은 이용자의 집중을 방해할 수 있는 부분을 최대한 어둡게 제작하고 이펙트를 활용하여 그 효과를 극대화 시켜 제작 하였다. 또한 빛의 세기를 통해 다음 장면으로 넘어갈 수 있게 유도하고 관객들이 예상할 수 있도록 제작 되었고 이펙트 효과들 역시 이용자의 시선을 유도 할 수 있도록 마련하였다. VR 콘텐츠에서는 연출자가 관객들에게 의도하는 장면을 정확히 편집하여 보여줄 수 없기 때문에 관객의 시선을 의도적으로 움직이게 할 필요가 있다. 이를 위해 가장 주된 방향을 스포트 라이트(Spot Light)를 통하여 설정하고 체험자의 시선을 가장 오래 머무를 수 있도록 하였다. 특히 VR 콘텐츠 이용자가 영상 프레임에 시선이 고정 될 수 있도록 방향을 잡아주는 것이 중요하다. 또한, 라이팅을 사용하여 주 방향에 관한 시각적인 장치들을 마련하여 연출하고자 하는 방향을 인식하여 시선을 주로 머무르게 하였다.



[그림 6] 조명을 이용한 VR 콘텐츠 몰입 유도 장면

[Fig. 6] VR content immersion induction scene using lighting

5. 결론

사이버 멀미를 줄이기 위해서 콘텐츠 제작자가 연출에 제한을 두는 것은 바람직하지 않다. VR 콘텐츠 제작에 있어 사이버 멀미를 줄이기 위해서는 카메라의 이동범위를 최소화하며 인터페이스를 보완하는 방법과 카메라의 움직임에 따른 모델링, 이용자들의 어지러움을 방지하기 위한 연출 및 정지좌표계를 활용하는 방법이 필요했다. VR 환경에서 일어나는 상황을 미리 인식하여 인지부조화 현상을 느끼지 않으며 조명과 사운드 등을 활용하여 멀미도를 감소 시키고 전정감각과 시각의 괴리감을 줄여 나가야 한다. 본 연구의 한계점으로는 실험자의 수를 충분히 확보하지 못한 점

과 사이버 멀미의 기술적 요인은 배제 된 상태에서 실험이 진행되었다. 추후 연구에서는 사이버 멀미의 기술적 요인인 지연시각, 시야각, 깜빡임 등에 대해 검증하는 연구를 진행하여 연구의 신뢰성을 높일 것이다.

References

- [1] S. M. Park, "Acceleration of the Untact Society, Will the VR·AR Market Become Motivated?", sisaweek.com, <https://www.sisaweek.com/news/articleView.html?idxno=135624>, (accessed February 10, 2021).
- [2] Y. S. Ko, J. W. Han, "A study on the effect of virtual reality operations on cyber motionsickness", Journal of Digital Convergence, vol. 18, no. 6, June 2020, pp 451-457, doi: 10.14400/JDC.2020.18.6.451.
- [3] A. Y. Kim, W. S. Chae, G. H. Jang, H. L. Choi, B. S. Kim, J. W. Lee, "Trend Analysis on Virtual Reality", Electronics and Telecommunications Research Institute, vol. 31, no. 4, August 2016, pp 25-28, doi: 10.22648/ETRI.2016.J.310403.
- [4] J. H. Lee, "VR System Environment Technologies and User Input Elements", Journal of the Korean Society of Design Culture, vol. 24, no. 2, August 2018, pp 585-596, doi: 10.18208/ksdc.2018.24.2.585.
- [5] J. Y. Jung, K.S. Cho, J. H. choi, J. H. Choi, "Causes of Cyber Sickness of VR Contents - An Experimental Study on the Viewpoint and Movement", Journal of the Korea Contents Association, vol. 17, no. 4, April 2017, pp 200-208, doi: 10.5392/JKCA.2017.17.04.200.
- [6] S. C. Mun, M. C. Whang, D. W. Lee, H. I. Kim, "Overview of VR Media Technology and Methods to Reduce Cybersickness", Journal of Broadcast Engineering, vol. 23, no. 6, November 2018, pp 800-812, doi: 10.5909/JBE.2018.23.6.800.
- [7] J. S. Kim, "A Study on Visual Direction of VR Animation for Cyber Sickness Reduction", Doctoral thesis, Department of Design, Pusan National University, Korea, 2021. [Online]. Available: http://dcollection.pusan.ac.kr/public_resource/pdf/000000149425_20210515125751.pdf.